

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar
Biológia Doktori Iskola, vezetője: Dr. Erdei Anna
Etológia Doktori Program, vezetője: Dr. Miklósi Ádám

Személyiségvizsgálatok kutyán

Doktori Értekezés Tézisei

Turcsán Borbála

Témavezető: Dr. Kubinyi Enikő, PhD, Tudományos főmunkatárs

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Etológia Tanszék
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

2014

Előzmények

Az elmúlt évtizedek kutatásai alapján mára nyilvánvalóvá vált, hogy létezik és vizsgálható a személyiség koncepciója állatok esetében is (Gosling, 2001). E kutatások számos fajon, illetve számos viselkedésszerűség esetében szolgáltatnak bizonyítékot az egyedre jellemző, konzisztens viselkedésminták meglétéről. Az állati személyiség tanulmányozásának mind tudományos, mind gyakorlati szempontból nagy haszna lehet (pl. a viselkedés evolúciójának, egyedfejlődésének vizsgálata, Wolf és mtsai., 2008 vagy a személyiség és egyes betegségekre való fogékonyság közötti kapcsolat vizsgálata, Cavigelli, 2005). Emellett egyes humán személyiségjegyek analógja több állatfajban is vizsgálható (Gosling és John, 1999), így az állati személyiség vizsgálata közelebb vihet minket az emberi személyiség egyes aspektusainak megértéséhez.

Mint ahogy a kutya az egyik leggyakrabban tartott háziállat a világon, nem meglepő, hogy egyedi viselkedésének, személyiségének vizsgálata egyre nagyobb figyelmet kap, hisz e vizsgálatok tudományos jelentőségük mellett komoly gyakorlati haszonnal is járhatnak. E disszertációban bemutatott kutatásaink általános célja, hogy etológiai módszerekkel felmérjük a kutyák esetében megfigyelhető személyiségvonásokat, valamint megvizsgáljuk az e vonásokat befolyásoló egyes genetikai és környezeti hatásokat.

A személyiséget egy időben és helyzetek között konzisztens egyedi viselkedésmintázatként definiálhatjuk. Kutyák esetében a személyiséget az egyed több helyzetben és több időpontban mutatott viselkedésének megfigyelésével elemezhetjük. Tesztsorozatban a kutya több standard helyzetben mutatott viselkedése kerül elemzésre, kérdőív esetében a gazda jellemzi a kutyát az állat hétköznapi mutató viselkedése alapján. Ám mindkét módszer esetében igazolni kell a viselkedés időbeli és helyzetek közötti konzisztenciáját ahhoz, hogy személyiségről beszélhessünk. A személyiség, mint minden más fenotípus, környezeti és genetikai befolyásoló tényezők interakciójának eredménye.

Környezeti változók, mint a kutyatartási szokások (pl. mennyi időt foglalkozik a gazda a kutyával), a háztartás jellemzői (pl. a kutya hány más kutyával él együtt), illetve a kutya biológiai jellemzői (pl. ivar, kor) meghatározzák, milyen helyzetekkel találkozhat és milyen tapasztalatokat gyűjthet az állat élete során, mely tapasztalatok befolyásolhatják a személyisége fejlődését.

A kutya a viselkedésgenetikai vizsgálatoknak is kedvelt alanya (Spady és Ostrander, 2008), hiszen óriási morfológiai és viselkedésszerűségi változatosság jellemző erre a fajra, ráadásul a genetikai felépítése (> 300 genetikailag izolált fajta, Shearin és Ostrander, 2010) ideálissá teszi a komplex fenotípusok (mint viselkedés) genetikai hátterének feltárására. Mint ahogy a személyiségjegyek jelentős genetikai háttérrel bírhatnak (pl. Liinamo és mtsai., 2007), a kutyafajták közötti viselkedési

különbségek elemzésével közvetve vizsgálhatjuk az egyes vonások genetikai hátterét. Ezzel szemben a közvetlen gén \times viselkedés asszociációk elemzésére az egyed-alapú módszerek alkalmasabbak, mint a fajta-összehasonlítások, hiszen egy allélnak önmagában kicsi a hatása a viselkedésre, mely hatást könnyen elfedhetik a robosztusabb fajta-hatások.

Célkitűzés

Első vizsgálatunkban a személyiségvonásokat befolyásoló demográfiai, valamint kutyatartással kapcsolatos jellemzőket vizsgáltuk.

Mivel ez a vizsgálat felmérő jellegű volt, így konkrét hipotéziseket nem tettünk.

Második vizsgálatunkban a gazda és kutya személyiségének összefüggését (hasonlóságát), valamint e hasonlóság néhány lehetséges okát elemeztük.

- A humán szociális kapcsolatokban kimutatott személyiség-hasonlóság alapján (pl. Barelds és Barelds-Dijkstra, 2007) pozitív korrelációt vártunk a gazda és kutya személyiségprofilja között (*1. Hipotézis*).
- Megvizsgáltuk, vajon a személyiség-hasonlóság csupán a gazda szubjektív véleménye, vagy ismerősök szintén hasonlóan értékelik a kutyát gazdájához. A gazda értékelésénél gyengébb, de szignifikáns hasonlóságot vártunk a kutya és gazda értékelése között (*2. Hipotézis*).
- Megvizsgáltuk, vajon a kapcsolat hossza befolyásolja-e a kutya-gazda hasonlóságot. Mivel a humán irodalom is inkonzisztens ebben a kérdésben, konkrét hipotézist nem tettünk.
- Szintén vizsgáltuk, vajon a kutyák száma a háztartásban befolyásolja-e a gazda és kutya közötti hasonlóság mintázatát. Többkutyás háztartások esetében eltérő hasonlóság-mintázatot vártunk az együtt élő kutyák között (*3. Hipotézis*).
- A vizsgálatot két országban, Magyarországon és Ausztriában végeztük. A kutyatartásbeli különbségek alapján eltérő hasonlóság-mintázatot vártunk a két ország között (*4. Hipotézis*).

Harmadik vizsgálatunkban azt elemeztük, hogy az egyedek személyiségét mennyiben befolyásolja a fajta, illetve fajtacsoport, amibe tartoznak. Három célunk volt a vizsgálatban:

- Négy személyiségjegyet vizsgáltuk a fajták közötti, illetve a fajtán belüli variabilitást.
- Jellemeztük a fajtákat e négy vonás alapján, és megvizsgáltuk viselkedési kapcsolatukat.
- Elemeztük, hogy a fajták korábbi funkciója, illetve a fajták között genetikai hasonlóság mennyiben befolyásolja a fajtákra jellemző tipikus viselkedést.

Első vizsgálatunkhoz hasonlóan ez a kutatás is elsősorban leíró jellegű volt, így konkrét hipotézist nem fogalmaztunk meg.

Negyedik vizsgálatunkban közvetlen asszociációkat elemzünk a dopamin és oxytocin rendszer kandidáns génjei és a kutya egyes személyiségvonásai között. Humán kutatások alapján a dopamin rendszer gén polimorfizmusai kapcsolatban állnak egyes pszichiátriai betegségek, köztük az ADHD előfordulásával (Ebstein és mtsai., 1996). Kutyák esetében szintén kapcsolatot találtak a dopamin D4-es receptor gén (DRD4) allélváltozatai és az aktivitás–impulzivitás között (Héjjas és mtsai., 2007). E vizsgálatban a dopamin rendszer egyik kulcsenzimének, a tirozin–hidroxiláz (TH) génjének polimorfizmusai és az aktivitás–impulzivitás között kerestünk kapcsolatot.

- A TH gén dopamin rendszerben betöltött szerepe alapján kapcsolatot vártunk allélváltozatai és a kutyák aktivitása–impulzivitása között (*1. Hipotézis*).

Az oxytocin rendszer kulcsszerepet tölt be a szociális viselkedés szabályozásában, pl. kapcsolatban van az anya–gyerek kötődéssel (Campbell, 2008), illetve a pro–szociális viselkedéssel (Tost és mtsai., 2010). E vizsgálatban az oxitocin receptor gén (OXTR) allélváltozatai és a kutyák szociális viselkedése között kerestünk kapcsolatot.

- Humán eredmények mintájára kapcsolatot vártunk a kutyák OXTR allélváltozatai és emberrel szembeni szociális viselkedése között (*2. Hipotézis*).

Módszer

Alanyok, adatgyűjtés

Első vizsgálatunkban egy online kérdőív segítségével gyűjtöttünk adatot a kutya viselkedéséről (24 kérdés), illetve a kutya és gazda demográfiai tulajdonságairól és kutyatartási szokásokról (14 változó). Összesen 10.330 kutya adatait elemeztük.

Második vizsgálatunkban két korábban leírt kérdőívet használtunk, a gazda személyiségének felmérésére a 44 kérdéses Big Five kérdőívet (John és Srivastava, 1999) a kutya személyiség elemzéséhez a 43 kérdéses Kutya Big Five kérdőívet (Gosling és mtsai., 2003). Összesen 518 kutya (389 gazda) vett részt a vizsgálatban, emellett 104 esetben gyűjtöttünk adatot ismerősöktől a kutya vagy a gazda személyiségéről.

Harmadik vizsgálatunkban az első vizsgálat adatsorának egy alrészét elemeztük. Csak fajtatiszta kutyákat vizsgáltunk olyan fajtákból, melyekből legalább 10 egyed képviseltette magát a mintában. E fajtákat korábbi funkciójuk (az AKC rendszerét használva), illetve genetikai hasonlóságuk (Parker és mtsai., 2007) alapján csoportosítottuk. Összesen 5733 kutyát (98 fajtát) elemeztünk.

Negyedik vizsgálatunkban egy 7 altesztből álló teszt sorozatot fejlesztettünk ki a kutya aktivitás–impulzivitásának, illetve szociális viselkedésének mérésére. Az aktivitás–impulzivitást a teszten kívül egy kérdőívvel is vizsgáltuk (kutya ADHD kérdőív, Vas és mtsai., 2007). Összesen 104 német

juhászkutya vett részt a tesztben. A kutyáktól nem invazív módszerrel gyűjtött DNS-t a Semmelweis Egyetem közreműködő partnerei izolálták és genotipizálták.

A személyiségvonások kinyerése

Első és negyedik vizsgálatunkban főkomponens analízissel (PCA) vizsgáltuk meg a kérdőíves kérdések, illetve viselkedés változók közötti kapcsolatot. *Második és harmadik vizsgálatunkban* korábban már leírt módszereket használtunk a személyiség felmérésére. Mind a négy kutatásban elemeztük az összes vizsgált személyiségvonás belső (helyzetek közötti) konzisztenciáját (Cronbach's alfa segítségével), időbeli konzisztenciáját (Intraclass korreláció segítségével), illetve értékelők közötti megbízhatóságot (szintén Intraclass korreláció segítségével).

Statisztikai elemzések

Első vizsgálat – A személyiségvonások és a környezeti változók kapcsolatát regressziós fák segítségével vizsgáltuk.

Második vizsgálat – A gazda és kutya személyisége között kapcsolatot, valamint az ismerősök által értékelt hasonlóságot Pearson korrelációval vizsgáltuk. A kapcsolat hosszának hatását, a kutyák számának hatását, valamint az ország hatását a hasonlóságra GLM modellekkel elemeztük.

Harmadik vizsgálat – MANCOVA modellekkel vizsgáltuk, hogy az egyes személyiségvonások mennyire térnek el fajták között, illetve AKC fajtacsoportok és genetikai fajtacsoportok között. A fajták közötti viselkedési hasonlóságot hierarchikus cluster analízissel vizsgáltuk.

Negyedik vizsgálat – A TH és OXTR allélváltozatok és a személyiségvonások kapcsolatát ANOVA-val elemeztük.

Eredmények

Első vizsgálat: Személyiség és demográfiai / környezeti faktorok kapcsolata

Célunk e kutatásban a személyiségvonásokat befolyásoló demográfiai, valamint kutyatartással kapcsolatos jellemzők vizsgálata volt.

- Négy személyiségvonást nyertünk ki a kérdőívből, melyeket nyugaltság, képezhetőség, kutyákkal szembeni barátságosság és merészségnek neveztünk. E vonások belső konzisztenciája, ismételhetősége és a kérdőív értékelők közötti megbízhatósága megfelelőnek bizonyult.
- A nyugaltság vonással a kutya kora, a gazdához kerülés kora, az ivartalanítottság és a képzettség foka volt a legerősebb kapcsolatban. A kutya kora és képzettségi foka növelte a

nyugodtságot, míg az ivartalanítás csökkentette, fiatalabb korban gazdához került kutyák nyugodtabbak voltak, mint idősebb korban befogadott társaik.

- A képezhetőség vonást elsősorban a kutya képzettségének foka, kora, valamint a tartás célja befolyásolta. Magasabb képzettségi fok és fiatalabb kor magasabb képezhetőséggel párosult, míg azok a kutyák, akiket kizárólag családtagként tartanak, kevésbé bizonyultak képezhetőnek, mint azok, melyeknek volt más, gyakorlati funkciója is.
- A kutyákkal szembeni barátságosság vonást a kutya kora, a gazdával töltött idő és a kutya ivara befolyásolta. Idősebb kutyák és kan kutyák kevésbé voltak barátságosak más kutyákkal, mint fiatalabb, illetve szuka társaik; a gazdával töltött idő növelte a kutyákkal szembeni barátságosságot.
- A merészség vonással a kutya ivara, kora és a gazdához kerülés kora volt a legerősebb kapcsolatban. Kanok merészebbek voltak, mint a szukák, emellett a fiatalabb kutyák merészebbek voltak mindkét nem esetében. Kanoknál a fiatalabb korban történt gazdához kerülés növelte a merészséget, szukák esetében a 2 hét – 12 hónap közötti időszakban történő gazdához kerülés párosult magasabb merészséggel.

Második vizsgálat: Személyiség–hasonlóság kutya–gazda párok esetén

E kutatásban a gazda és kutya személyisége közötti kapcsolatot, és ennek okait elemeztük.

- A vizsgált öt vonás közül négy (extraverzió, együttműködés, lelkiismeretesség, és neuroticitás) megbízhatónak bizonyult mind kutyák, mint gazdáik esetében, ám a nyitottság vonást nem találtunk megbízhatónak kutyák esetében.
- Pozitív korrelációt találtunk a gazda és kutya személyisége között mind az öt vonás esetében. A gazdák és saját kutyáik közötti korreláció mindegyik vonás esetén magasabb volt, mint random összeállított kutya–gazda párok esetében (alátámasztva 1. Hipotézisünket).
- Négy vonás esetében a gazda és kutya személyisége közötti kapcsolat pozitív volt azokban az esetekben is, mikor ismerősök értékelték a kutya személyiségét, illetve mindkét fél személyiségét (részben alátámasztva 2. Hipotézisünket). A nyitottság vonás esetében az ismerősök nem értékelték a gazdát és kutyát hasonlóan egymáshoz.
- A kapcsolat hossza nem befolyásolta a személyiség–hasonlóságot.
- A háztartásban élő kutyák száma befolyásolta a hasonlóságot, elsősorban extraverzió és neuroticitás vonásokban (alátámasztva 3. Hipotézisünket). A legerősebb korrelációt a háztartásban egyedül élő kutyák esetében találtuk, míg többkutyás háztartásnál az elsőként és másodikként gazdához került kutya hasonlóság–mintázata kiegészítette egymást.

- Az ország, ahol a vizsgálat készült, szintén befolyásolta, milyen vonásokban találtunk hasonlóságot kutya és gazdája között (alátámasztva 4. *Hipotézisünket*). Magyar mintán több és erősebb korrelációt találtunk, osztrák mintán nem volt kapcsolat lelkiismeretesség és nyitottság vonásokban gazda és kutya között.

Harmadik vizsgálat: Fajta és fajtacsoport különbségek személyiségben

Vizsgálatunkban a kutya fajták tipikus viselkedését és viselkedési különbségeit elemeztük.

- Mind a négy vizsgált vonásban (nyugodtság, képezhetőség, kutyával szembeni barátságosság, merészség) jelentős fajta-különbségeket találtunk; a legerősebbet képezhetőségben, a leggyengébbet nyugodtság vonásban. A fajtán belüli variabilitás a nyugodtság vonás esetében volt a legmagasabb, míg képezhetőség esetében a legalacsonyabb.
- Leíró statisztikákat készítettünk a vizsgált 98 fajtára jellemző viselkedésről, a fajtán belüli variabilitásról, és a fajták közötti viselkedésbeli hasonlóságról. Ez utóbbi elemzés 6 viselkedési fajtacsoportot eredményezett.
- Képezhetőség és merészség vonásokban különbséget találtunk az AKC fajtacsoportok között: a Terelőkutyák képezhetőbbek voltak, mint a Kopók, a Munkakutyák, a Társkutyák és a Nem Sportcélú (Non-sporting) kutyák. A Sportkutyák szintén képezhetőbbek voltak, mint a Non-sporting kutyák. A Terrierek merészebbek voltak, mint a Kopók, és a Terelőkutyák; a Munkakutyák szintén merészebbek voltak, mint a Kopók.
- A genetikai hasonlóság alapján képezett fajtacsoportok szintén képezhetőség és merészség vonásokban különböztek. Az Ősi kutyák kevésbé voltak képezhetőek, mint a Masztiff/Terrier csoport, a Terelő/Kopó csoport, valamint a Vadászkutya csoport. A Masztiff/Terrier csoport volt a legmerészebb, magasabb értéket ért el, mint a Terelő/Kopó csoport, az Ősi kutyák csoportja, és a Vadászkutyák csoportja.

Negyedik vizsgálat: Gén polimorfizmusok és személyiségvonások kapcsolata

Ebben a kutatásban két kandidáns gén allélváltozatai, és a kutya személyiségvonásai közötti asszociációkat vizsgáltuk.

- A viselkedéstesztből négy vonást nyertünk ki, melyeket Aktivitás–impulzivitás, Közelségkeresés, Szeparációs viselkedés, és Orientáció emberekre vonásnak neveztünk. Az első három vonás megbízhatónak bizonyult mindhárom szempont (belső konzisztencia, ismételhetőség, értékelők közötti egyezés) alapján, az Orientáció emberekre vonás sem időben, sem helyzetek között nem volt konzisztens.

- A TH gén allélváltozatai az aktivitás–impulzivitás vonással voltak kapcsolatban, mind a viselkedéstezt, mint a kutya ADHD kérdőív alapján (alátámasztva *1. Hipotézisünket*). Azok a kutyák, akik legalább egy rövid allélt hordoznak, magasabb pontot érték el aktivitás–impulzivitásban mind a viselkedéstezt skáláján, mind a gazda értékelése alapján, mint a csak hosszú allélt hordozó kutyák.
- Az OXTR gén esetében két polimorfizmus, az rs8679684 és az 19131AG esetében találtunk összefüggést a viselkedéssel (alátámasztva *2. Hipotézisünket*); mindkét polimorfizmus a Közelségkereséssel és a Szeparációs viselkedéssel volt kapcsolatban. A T allélt hordozó kutyák (az rs8679684 polimorfizmus esetében), illetve a G allélt hordozó kutyák (az 19131AG polimorfizmus esetében) kevésbé keresték a kísérletvezető közelségét és erősebben reagáltak a gazdától szeparációra, mint a csak A allélt hordozó társaik.

A vizsgálatok legfontosabb eredményeinek összefoglalója

- I. Kutatásaink újabb bizonyítékot szolgáltatott arról, hogy a reaktivitás–félénkség–neuroticitás, a barátságosság–agresszió–együttműködés és az aktivitás–extraverzió személyiség tengelyek léteznek kutyában. A képezhetőség, lelkiismeretesség és nyitottság egy újabb, még inkább kutya-specifikus tengelyt alkothatnak.
- II. Kimutattuk, hogy a legerősebben a kutya kora, ivara és ivartalanítottsága, a képzettségi foka, és a gazdához kerülés kora befolyásolta az általunk vizsgált négy személyiségvonást. E tényezők nem önállóan, hanem egymással szoros összefüggésben hatottak a viselkedésre.
- III. Elsőként mutattuk ki, hogy négy személyiségvonás esetében a kutya és gazdája között is megfigyelhető a személyiségprofil hasonlósága, mely hasonlóság nem tudható be kizárólag a gazda szubjektív értékelésének, illetve nem változik a kapcsolat hosszával. A korreláció mintázata azonban eltér az egyedül, illetve másik kutyával élő kutyák között, valamint a két vizsgált ország, Magyarország és Ausztria között. A nyitottság vonás esetében a hasonlóság úgy tűnik, csak a gazda szubjektív véleménye. Ezek alapján úgy tűnik, a gazda szociális partnerként tekinti a kutyát, így a kutya–gazda kapcsolat jó modell lehet az emberi szociális kapcsolatok egyes aspektusainak vizsgálatához.
- IV. Az általunk vizsgált személyiségvonások közül a képezhetőség bizonyult a leginkább fajtára is jellemzőnek, míg a nyugodtság vonás úgy tűnik, elsősorban az egyedek és nem a fajták között különbözik. A fajták korábbi funkciója, illetve genetikai hasonlósága a képezhetőség és merészség vonásokkal állt kapcsolatban.
- V. A kutyák aktivitása–impulzivitása a TH gén allélváltozataival, a kutyák közelségkeresése és szeparációs viselkedése pedig az OXTR allélváltozataival mutatott összefüggést. Ez az első

olyan vizsgálat, melyben kutyák esetében is sikerült igazolni az oxytocin rendszer és a szociális viselkedés közötti kapcsolatot. Mindkét általunk talált gén \times viselkedés asszociáció megerősíti a kapcsolódó humán kutatások eredményeit, és alátámasztja, hogy a kutya jó modellje lehet a humán viselkedés–genetikai kutatásoknak.

A tézisek alapjául szolgáló közlemények

- Kubinyi, E., **Turcsán, B.**, Miklósi, Á., 2009. Dog and owner demographic characteristics and dog personality trait associations. *Behavioural Processes*, 81, 392–401.
- Kubinyi, E., Vas, J., Héjjas, K., Ronai, Zs., Brúder, I., **Turcsán, B.**, Sasvári–Székely, M., Miklósi, Á., 2012. Polymorphism in the tyrosine hydroxylase (TH) gene is associated with activity–impulsivity in German Shepherd dogs. *PLoS ONE*, 7: e30271.
- Turcsán, B.**, Range, F., Virányi, Zs., Miklósi, Á., Kubinyi, E., 2012. Birds of a feather flock together? Perceived personality matching in owner–dog dyads. *Applied Animal Behaviour Science*, 140, 154–160.
- Turcsán, B.**, Kubinyi, E., Miklósi, Á., 2011. Trainability and boldness traits differ between dog breed clusters based on conventional breed categories and genetic relatedness. *Applied Animal Behaviour Science*, 132, 61–70.

A témához kapcsolódó egyéb közlemények

- Kis, A., Bence, M., Lakatos, G., Pergel, E., **Turcsán, B.**, Pluijmakers, J., Vas, J., Elek, Zs., Brúder, I., Földi, L., Sasvári–Székely, M., Miklósi, Á., Rónai, Zs., Kubinyi, E., 2014. Oxytocin receptor gene polymorphisms are associated with human directed social behavior in dogs (*Canis familiaris*). *PLoS ONE*, 9: e83993.
- Kis, A., **Turcsán, B.**, Miklósi, Á., Gácsi, M., 2012. The effect of the owner’s personality on the behaviour of owner–dog dyads. *Interaction Studies*, 13, 371–383.
- Miklósi, Á., **Turcsán B.**, Kubinyi, E., 2014. *The Personality of Dogs*. In: Kaminski, J., Marshall–Pescini, S. (Eds.) *The Social Dog: Behaviour and Cognition*. Elsevier, London, pp. 191–222.
- Temesi, A., **Turcsán B.**, Miklósi, Á., 2014. Measuring fear in dogs by questionnaires: An exploratory study toward a standardised inventory. *Applied Animal Behaviour Science*, in press.

Idézett irodalom

- Barelds, D.P.H., Barelds–Dijkstra, P., 2007. Love at first sight or friends first? Ties among partner personality trait similarity, relationship onset, relationship quality, and love. *Journal of Social and Personal Relationships*, 24, 479–496.
- Campbell, A., 2008. Attachment, aggression and affiliation: The role of oxytocin in female social behavior. *Biological Psychology*, 77, 1–10.
- Cavigelli, S.A., 2005. Animal personality and health. *Behaviour*, 142, 1223–1244.

- Ebstein, R.P., Novick, O., Umansky, R., Priel, B., Osher, Y., Blaine, D., Bennett, E.R., Nemanov, L., Katz, M., Belmaker, R.H., 1996. Dopamine D4 receptor (DRD4) exon III polymorphism associated with the human personality trait of novelty seeking. *Nature Genetics*, 12, 78–80.
- Gosling, S.D., 2001. From mice to men: What can we learn about personality from animal research? *Psychological Bulletin*, 127, 45–86.
- Gosling, S.D., John, O.P., 1999. Personality dimensions in nonhuman animals: A cross-species review. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 69–75.
- Gosling, S.D., Kwan, V.S.Y., John, O.P., 2003. A dog's got personality: A cross-species comparative approach to personality judgments in dogs and humans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 1161–1169.
- Héjjas, K., Vas, J., Topál, J., Szántai, E., Rónai, Zs., Székely, A., Kubinyi, E., Horváth, Zs., Sasvári-Székely, M., Miklósi, Á., 2007. Association of polymorphisms in the dopamine D4 receptor gene and the activity–impulsivity endophenotype in dogs. *Animal Genetics*, 38, 629–633.
- John, O.P., Srivastava, S., 1999. The Big Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In Pervin, L.A., John, O.P. (Eds.), *Handbook of Personality: Theory and Research*. Guilford Press, New York, pp. 102–138.
- Liinamo, A.E., van den Berg, L., Leegwater, P.A., Schilder, M.B., van Arendonk, J.A., van Oost, B.A., 2007. Genetic variation in aggression-related traits in Golden Retriever dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 104, 95–106.
- Parker, H.G., Kukekova, A.V., Akey, D.T., Goldstein, O., Kirkness, E.F., Baysac, K.C., Mosher, D.S., Aguirre, G.D., Acland, G.M., Ostrander, E.A., 2007. Breed relationships facilitate fine-mapping studies: A 7.8-kb deletion cosegregates with Collie eye anomaly across multiple dog breeds. *Genome Research*, 17, 1562–1571.
- Shearin, A.L., Ostrander, E.A., 2010. Canine morphology: Hunting for genes and tracking mutations. *PLoS Biology*, 8, e1000310.
- Spady, T.C., Ostrander, E.A., 2008. Canine behavioral genetics: Pointing out the phenotypes and herding up the genes. *The American Journal of Human Genetics*, 82, 10–18.
- Tost, H., Kolachana, B., Hakimi, S., Lemaitre, H., Verchinski, B. a, Mattay, V. S., Weinberger, D. R., Meyer-Lindenberg, A., 2010. A common allele in the oxytocin receptor gene (OXTR) impacts prosocial temperament and human hypothalamic–limbic structure and function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, 13936–13941.
- Vas, J., Topál, J., Péch, É., Miklósi, Á., 2007. Measuring attention deficit and activity in dogs: A new application and validation of a human ADHD questionnaire. *Applied Animal Behaviour Science*, 103, 105–117.
- Wolf, M., van Doorn, G.S., Weissing, F.J., 2008. Evolutionary emergence of responsive and unresponsive personalities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 15825–15830.